

(51) Int. C1. e
F 1 6 F 13/14
B 6 O G 7/02

識別記号 庁内整理番号
8710-3 D

F I
F 1 6 F 13/00

技術表示箇所
V

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-100846
(22) 出願日 平成6年(1994)5月16日

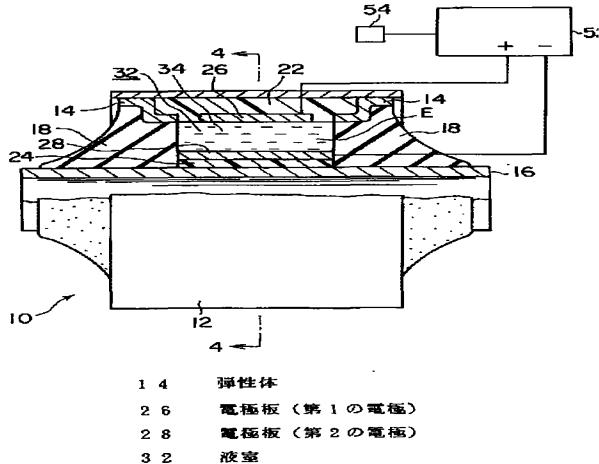
(71) 出願人 000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋1丁目10番1号
(72) 発明者 熊川 正一
神奈川県横浜市戸塚区平戸町5434-4 ク
レストコート東戸塚2-504
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

(54) 【発明の名称】防振装置

(57) 【要約】

【目的】ハーシュネスに対する性能を向上させ車両の乗り心地を向上する。

【構成】外筒金具12内に内筒金具16が配置され、内筒金具16が車体に連結される。外筒金具12内の中间筒14と内筒金具16との間に弾性体18が掛け渡される。外筒金具12の内周側に電極板26を張り付けた絶縁体22が固定され、内筒金具16の外周側に電極板28を張り付けた絶縁体24が接着される。外筒金具12と内筒金具16との間に形成される液室32に電気粘性流体Eが封入される。電極板26がコントローラ52のプラス極に接続され、電極板28がコントローラ52のマイナス極に接続される。コントローラ52はセンサ54からの検出信号を受け得る。電圧が制御されつつコントローラ52から電圧が加えられると、電極板26及び電極板28間で電界が生じる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動発生部及び振動受部の一方に連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方に連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、前記液室に面するように前記第1の取付部材に設置される第1の電極と、前記液室に面するように前記第2の取付部材に設置される第2の電極と、前記一对の電極の内の少なくともいづれかに接続され且つ伝達される振動の種類に合わせて前記一对の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、を有することを特徴とする防振装置。

【請求項 2】 振動発生部及び振動受部の一方に連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方に連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、前記液室に面するように前記第1の取付部材に設置される第1の電極と、前記液室に面するように前記第2の取付部材に設置される第2の電極と、振動発生部側から伝達される振動を検出するセンサと、前記一对の電極に接続され且つ前記センサからの信号に基づいて前記一对の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、を有することを特徴とする防振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ばね定数等の特性が変化し得る防振装置に関し、例えばトレーリングアーム用のブッシュや、ラジアスロッド、テンションロッドなどの車両に配置されているサスペンション用のブッシュに適用可能であり、さらには高粘性タイプのメンバマウントの代用として適用可能なものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両のタイヤを支持する例えばトレーリングアームと車体との間に、このトレーリングアームを弾性的に支持する為のサスペンションビボットブッシュが配置されている。

【0003】このサスペンションビボットブッシュが取

り付けられたトレーリングアーム周辺を図7に示し、この図に基づき従来のサスペンション装置を説明する。

【0004】図7に示すように、両端部にそれぞれタイヤ112を有したアクスルビーム114に一対のトレーリングアーム116の先端側がそれぞれ固着される。そして、これら一対のトレーリングアーム116に、それぞれ車体(図示せず)の前後方向Xに対してその軸方向がほぼ直角となるように、ブッシュ118が固定されている。

【0005】一方、突起の乗り越し等に生じる衝撃的な振動を意味するハーシュネスに対する減衰性である、ハーシュネス性能を向上させる必要性から、これらブッシュ118の車体前後方向に沿ったばね性に、種々の特性が要求されるようになった。

【0006】すなわち、突起通過の瞬間は、車体前後方向の動的伝達率が低いことが望まれ、減衰は不要となるが動ばねは低いことが必要となり、突起通過後においては、動ばねを硬くするかあるいは減衰が必要となる。しかし、従来のブッシュでは、このように走行条件に応じて特性を変えることはできず、いづれかの特性を満足するように特性を設定するか、或いはこれらの中間的な特性に設定するしかなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事実を考慮し、ハーシュネスに対する性能を向上させて車両の乗り心地を向上する防振装置を提供することが目的である。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1による防振装置は、振動発生部及び振動受部の一方に連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方に連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、前記液室に面するように前記第1の取付部材に設置される第1の電極と、前記液室に面するように前記第2の取付部材に設置される第2の電極と、前記一对の電極の内の少なくともいづれかに接続され且つ伝達される振動の種類に合わせて前記一对の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、を有することを特徴とする。

【0009】請求項2による防振装置は、振動発生部及び振動受部の一方に連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方に連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、前記液室に面するように前記第1の取

付部材に設置される第1の電極と、前記液室に面するよう前記第2の取付部材に設置される第2の電極と、振動発生部側から伝達される振動を検出するセンサと、前記一対の電極に接続され且つ前記センサからの信号に基づいて前記一対の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、を有することを特徴とする。

【0010】

【作用】請求項1に係る防振装置の作用を以下に説明する。

【0011】いずれかの取付部材に連結された振動発生部側から振動が伝達されると、弾性体が変形し、これに伴って液室が拡縮して液室内の電気粘性流体に流動が生じ、弾性体の変形及び電気粘性流体の流動により振動が減衰されて、振動受部側に振動が伝達され難くなる。

【0012】また、突発的で大きな振幅の振動が伝達された場合には、予め電極へ電圧を印加しない状態としておいて、上記のように弾性体の変形及び電気粘性流体の流動でこの振動に対応する。

【0013】そして、振動が伝達された直後に、制御部材が電圧を制御しつつ一対の電極に電圧を印加して、液室内に封入された電気粘性流体に電界を加える。この結果、電気粘性流体の粘性が加えられる電界の大きさに応じて変化する為、これに伴って一対の電極間で電気粘性流体が固化して、電気粘性流体の液室内での流動を妨げる。従って、この状態では、動ばね係数が大きくなると共に高減衰となって、振動が伝達された後に残った振動を早期に減衰する。

【0014】例えば、請求項1による防振装置を車両に搭載した場合、この車両が路面上の突起や段差等を通過した瞬間に、上記のように予め電極へ電圧を印加しない状態としておいて、弾性体の変形及び電気粘性流体の流動でこの強制的に加えられた振動に対応する。

【0015】そして、突起等の通過直後に、一対の電極へ電圧を印加して、液室内に封入された電気粘性流体に電界を加える。この結果、これに伴って一対の電極間で電気粘性流体が固化して、電気粘性流体の液室内での流動を妨げる。従って、この状態では、防振装置の動ばね係数が大きくなると共に高減衰となって、振動が伝達された後に残った自由振動を早期に減衰することが可能となる。

【0016】以上より、ハーシュネスに対応し、車両の乗り心地を向上することができる。請求項2に係る防振装置の作用を以下に説明する。

【0017】請求項1と同様の作用を有するが、センサが振動発生部側から伝達される振動を検出して、制御部材がこのセンサからの信号に基づいて、電圧を制御しつつ一対の電極へ印加する。

【0018】従って、振動発生部側から伝達される振動に基づいて、電圧を制御しつつ一対の電極へ電圧を印加することができるので、より的確にハーシュネスに対応

することができる。

【0019】

【実施例】本発明に係る防振装置をサスペンション装置用のブッシュに適用した第1実施例を図1から図5に示し、これらの図に基づき本実施例を説明する。

【0020】図1及び図2に示すように、路面側からの振動が伝達されるタイヤ42をショックアブソーバ46とで支持しているトレーリングアーム44の基端側には、円管状のブラケット45が溶接により接合されて固定されている。そして、これらタイヤ42及びトレーリングアーム44等が路面上の凹凸により振動が発生する振動発生部を構成することとなる。

【0021】また、このトレーリングアーム44に固定されたブラケット45に、円筒状に形成された第1の取付部材である外筒金具12の外周側が、緊密に嵌合されて固定されている。このブッシュ10の外枠を構成する外筒金具12の内側であって外筒金具12と同軸状の位置には、パイプ状に形成される第2の取付部材である内筒金具16が配置されている。そして、この内筒金具16が、振動受け部である車体40の一部にボルト等(図示せず)により連結される構造となっている。

【0022】一方、図3に示すように、外筒金具12の内側には一对の中間筒14が圧入されており、これら中間筒14と内筒金具16との間には、中間筒14及び内筒金具16にそれぞれ加硫接着されると共にゴム材等で形成された一对の弾性体18が掛け渡されて、配置されている。

【0023】この一对の中間筒14の間であって外筒金具12の内周側上下の位置には、図3及び図4に示すように、それぞれ内筒金具16に対向した位置に第1の電極である電極板26を張り付けた一对の絶縁体22が、固定されている。また、一对の弾性体18の側面間に挟まれると共に、外筒金具12と内筒金具16との間に介在されて形成される空間部34が液室32とされ、この液室32の内部に電気粘性流体Eが封入されている。

【0024】この一方、図3に示すように、一端が電極板26に接続される導線の他端が、防振装置の装置本体を構成するブッシュ10の外部に位置するコントローラ52のプラス極に接続されている。また、一端が電極板26に接続される導線の他端がコントローラ52のマイナス極に接続されている。従って、このコントローラ52が制御部材となって、電圧が制御されつつコントローラ52から電圧が加えられると、一对の電極板26及び電極板28間で電界が生じることとなる。

【0025】そして、コントローラ52は車両電源によって駆動され、例えば、トレーリングアーム44に取付

けられて加速度あるいは振幅を検出し得るセンサ54からの検出信号を受け得るようになっている。この為、センサ54が、タイヤ42の振幅あるいはタイヤ42に加えられる加速度をトレーリングアーム44を通して検出して、コントローラ52が通常の振動か或いはハーシュネスによる振動かを判断できるようになっている。

【0026】なお、本実施例では、電気粘性流体Eとして以下のようなものが使用されている。

【0027】すなわち、この電気粘性流体Eは、5~60重量%の炭素／水素原子比(C/H比)が1.2~5である炭素質微粉末と、95~40重量%のシリコーンオイルとからなる流体が適用できる。そして、この電気粘性流体Eは、電極に通電されていない時に普通の液圧流体の粘性を有すると共に、通電時に電界の強さに応じて粘性が変化して固くなる特性を有する。

【0028】従って、電極板26及び電極板28に通電することにより、図4上、ブッシュ10の左右方向中央部Cで電気粘性流体Eの粘性を増大させ、或いは場合によつてはこの部分を固化させることにより、電気粘性流体Eの液室32内の流動を遮断することができる。

【0029】次に本実施例の作用を説明する。車両が走行すると、路面の凹凸によるタイヤ42の振動がトレーリングアーム44及び外筒金具12を介して弾性体18に伝達される。弾性体18は吸振主体として作用し、弾性体18の内部摩擦に基づく制振機能によって振動を吸収することができる。さらに、弾性体18の変形に伴つて、液室32が拡縮して液室32内の電気粘性流体Eに流動が生じ、電気粘性流体Eの流動による液体流動の粘性抵抗に基づく減衰作用で振動が減衰されて、車体40側に振動が伝達され難くなる。

【0030】すなわち、例えば高速走行等では、弾性体18の変形及び液室32内の電気粘性流体Eの流動により、防振効果を奏することになる。

【0031】一方、図1に示すように、この車両が路面上の突起80を通過する瞬間等のように突発的で大きな振幅の振動が伝達された場合には、予め一对の電極26、28へ電圧を印加しない状態としてあるので、弾性体18の変形及び電気粘性流体Eの流動で、この強制的に加えられた振動に対応することができる。従つて、図5に示すように、実線で示す従来のブッシュに対して、点線で示す本実施例のブッシュ10の振幅が長さだけ小さくなる。

【0032】そして、センサ54がトレーリングアーム44の振動を検出して、突起80の通過直後である0.2~0.3秒(tとして図5に示す)後に、コントローラ52が、このセンサ54からの信号に基づいて電圧を制御しつつ一对の電極26、28へ電圧を印加して、電気粘性流体Eに電界を加える。この結果、これに伴つて一对の電極26、28間で電気粘性流体Eが固化して、電気粘性流体Eの液室32内の流動を妨げる。

【0033】従つて、この状態では、ブッシュ10の動ばね係数が大きくなると共に高減衰となって、振動が伝達された後に残った自由振動を図5に示すように、早期に減衰することが可能となる。

【0034】さらに、本実施例では、トレーリングアーム44の振動の振幅の大きさに基づいて電圧値の大きさを制御しつつ、一对の電極26、28へ電圧を印加することができるので、より的確にハーシュネスに対応することが可能となる。

【0035】以上より、ハーシュネスに対応し、車両の乗り心地を向上することができる。また、これに伴つて、電界作用を生じさせるだけの少ない消費電力で、衝撃的な振動の低減が可能となつた。

【0036】次に、本発明に係る防振装置をサスペンション装置用のブッシュに適用した第2実施例を図6に示し、この図に基づき本実施例を説明する。尚、第1実施例と同一の部材には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【0037】第1実施例と同様にブッシュ10を構成する外筒金具12、内筒金具16及び弾性体18等を有しているものの、電極板26を張り付けた一对の絶縁体22の替わりに、円環状に形成された電極リング66を内周側に張り付けた同じく円環状の絶縁体62が、外筒金具12の内周側に嵌合されて配置されている。

【0038】また、電極板28を張り付けた一对の絶縁体24の替わりに、円環状に形成された電極リング68を外周側に張り付けた同じく円環状の絶縁体64が、内筒金具16の外周側に嵌合されて配置されている。

【0039】従つて、本実施例は、第1実施例と同様の作用、効果を奏すだけでなく、それぞれ一对の絶縁体22、24に張り付けられた電極板26、28の替わりに、円環状に形成された電極リング66、68が採用されているので、液室32内全体に電界が加わるようになる。この為、電気粘性流体E全体を固化することができ、より一層の効果を奏すことになる。

【0040】また、それぞれ一对の絶縁体22、24に張り付けられた電極板26、28の替わりに、それぞれ一つづつの電極リング66、68が採用されているので、部品点数が削減されて、部品コストが低減されるという効果を有する。

【0041】尚、上記各実施例において、振動受け部となる車体40にブッシュ10の内筒金具16を連結し、振動発生部となるトレーリングアーム44に外筒金具12を連結するようにしたが、この逆に外筒金具12を車体40し、内筒金具16をトレーリングアーム44に連結する構造としてもよい。

【0042】さらに、本実施例のブッシュ10をトレーリングアームの替わりに他のタイプのアーム等に取付けるようにしてもよい。例えばセミトレーリングアームタイプに取付けても、上記と同様な作用、効果を奏するこ

とができるることは言うまでもない。

【0043】一方、外筒金具12及び内筒金具16と、電極板26、28、電極リング66、68との間を絶縁体が絶縁しているが、この絶縁体の材質として、合成樹脂或いはセラミック等が考えられる。

【0044】そして、上記実施例において、一对の電極をそれぞれコントローラに接続したが、一方の電極をアースすることにより、もう一方の電極のみをコントローラ52に接続するようにしてもよい。さらに、センサ54も、トレーリングアーム44に取付ける替わりに、タイヤ42を支持する車軸や、ブッシュ10自体に取付けるようにしてもよい。

【0045】尚、上記実施例において、路面上の突起を通過する際の作用を一例として説明したが、車両が路面上の段差、あるいは荒れた路面を通過する際にも、実施例と同様に作用することになる。

【0046】また、外筒金具、内筒金具及び弹性体等の形状なども実施例のものに限定されるものではない。

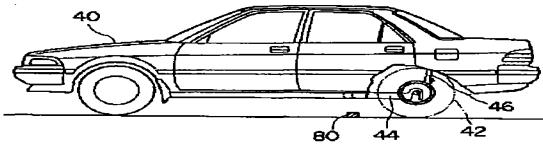
【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の防振装置は、ハーシュネスに対する性能を向上させて車両の乗り心地が向上するという優れた効果を有する。

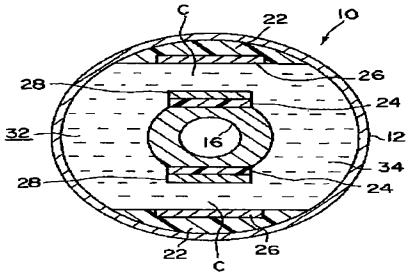
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るブッシュが採用された車両の側面部分断面図である。

【図1】



【図4】



【図2】本発明の第1実施例に係るブッシュの概略構成図である。

【図3】本発明の第1実施例に係るブッシュの側面部分断面図である。

【図4】図3の4-4矢視線断面図である。

【図5】本発明の第1実施例に係るブッシュによる振動の減衰特性を示す図であって、タイヤのホイールセンタあるいはブッシュにおける車両の前後方向の振動を示す図である。

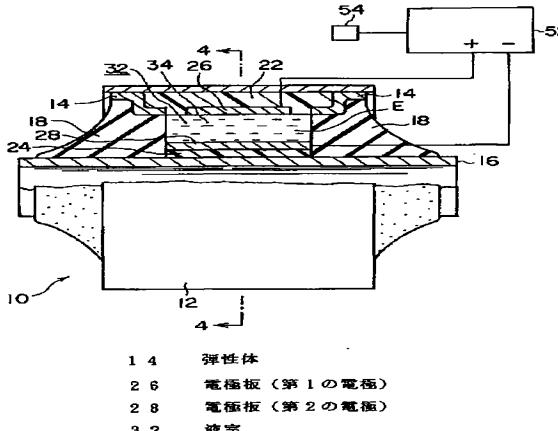
【図6】本発明の第2実施例に係るブッシュの断面図であって、図3の4-4矢視線に対応する断面図である。

【図7】従来技術に係るサスペンション装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

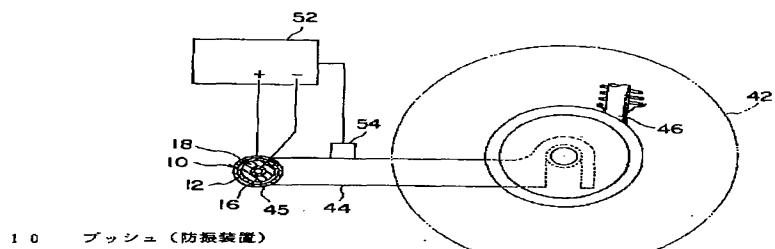
10	ブッシュ (防振装置)
12	外筒金具 (第1の取付部材)
14	弹性体
16	内筒金具 (第2の取付部材)
26	電極板 (第1の電極)
28	電極板 (第2の電極)
32	液室
52	コントローラ (制御部材)
54	センサ
66	電極リング (第1の電極)
68	電極リング (第2の電極)

【図3】



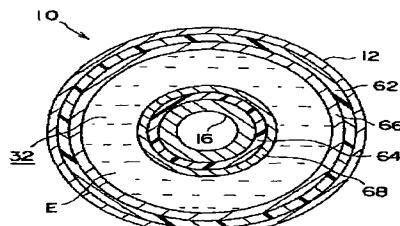
14 弹性体
26 電極板 (第1の電極)
28 電極板 (第2の電極)
32 液室

【図2】



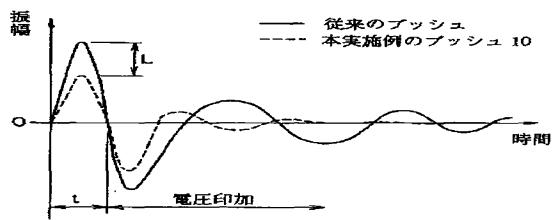
- 1 0 ブッシュ (防振装置)
1 2 外筒金具 (第1の取付部材)
1 6 内筒金具 (第2の取付部材)
5 2 コントローラ (制御部材)
5 4 センサ

【図6】



- 6 6 電極リング (第1の電極)
6 8 電極リング (第2の電極)

【図5】



【図7】

